経済産業省委託
平成２０年度基準認証研究開発委託費
（情報分野の競争力強化に関する標準化）

携帯用情報機器の
４方向キーインタラクション
に関する標準化

成 果 報 告 書

平成２１年３月

財団法人　日本規格協会
情報技術標準化研究センター

この調査研究は，経済産業省からの委託で実施したものの成果である。

目次

第１章　　調査研究の概要……1
１-１　はじめに……1
１-２　目的……1
１-３　委員会構成とテーマ……1
１-４　委員会名簿……2
１-５　委員会実施状況……3
１-６　成果一覧……3

第２章　委員会・WG の活動報告……3
２-１　背景と目的……3
２-２　活動内容……3
２-３　成果……4
２-４　今後の課題……4

第３章　今後の展望と課題……4

附属資料……5
　携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する調査報告

第1章　調査研究の概要

1-1　はじめに

上・下・左・右の四つのキーを指す 4 方向キーは，日本で 1982 年にゲーム機に初めて搭載され,開発された操作キーである。その後，4 方向キーは，その利便性や直感的な操作から，様々な製品にメニュー項目が１行ずつ縦方向に配列された画面を指すラダーメニュー内の項目を選択する操作(以下，4 方向キー操作とする。)と組み合わされ，携帯用情報機器や事務機器などにも利用が進んでいる。加えて，操作方法は個々の製品特性に最適化された形でカスタマイズされている。利用者は，製品が変わるたびにそれぞれの操作方法を新しく学ばなければならないなど，煩わしさを感じている。

特に，急速に複合化が進む情報機器では，製品の機能毎に最適化されているため，高齢者や障害者は操作しにくい，機能の追加や更新などに柔軟に対応しにくいなど，サービス提供上の不都合も生じている。そのため，携帯用情報機器の特性を考慮しつつ，4 方向キーによるラダーメニューのナビゲーション方法を標準化する必要性が高まってきている。

ISO/IEC JTC1/SC 35 委員会(以下，国際 SC35 委員会と記す。)では，携帯用情報端末機器の 4 方向キー操作が，新たな国際規格の候補テーマとして取り上げられており，2008 年 9 月に開催された国際 **SC35** 委員会のナポリ会議では，プリンタ，複合機，パーソナル・コンピュータ(以下，パソコンと記す。)などにも 4 方向キーが使われていることから，”モバイル機器に限定せずに規格化を考えた方が良い”との提案がされた。

そのため，平成 20 年度から平成 22 年度の 3 か年の事業として，“4 方向キーとリスト画面におけるインタラクションについて，現状を調査・分析し，ユーザビリティを考慮した統合的な操作パターンを整理し，国際標準化に向けた要件整理を行うこと”が目的である。また，“その結果，平成 22 年度には，国際標準として新業務項目提案すること”を目指している。その活動の初年度として，標準化の範囲や要件を整理し，ユーザビリティ評価の要否の検討を行った。検討にあたっては，本委員会と作業ワーキング委員会を設置するとともに，ISO/IEC JTC1/SC35 国内専門委員会(以下，国内 SC35 専門委員会と記す。)との連携を図りながら，検討を行った。

1-2　目的

情報機器，電気通信機器においては，機能の高度化に伴い 4 方向キーとリスト形式の画面とのインタラクションで操作を行う機器が増えてきている。4 方向キーのリスト画面におけるインタラクションについて，操作をより円滑に行うことができるような操作パターン等を，ユーザビリティを確保した統合的な操作パターンを整理し，国際標準化に向けた要件整理を行うことが目的である。また，その結果，国際標準として携帯用情報機器本体の初期値(デフォルト値)を変更するための初期設定画面での操作を規定する新業務項目提案することも目指している。

その目的は，平成 20 年度から平成 22 年度の 3 か年計画としており，初年度の平成 20 年度は，携帯用情報機器での 4 方向キーの活用の実態を調査し，分析し，整理した。その活動を踏まえて，標準化の範囲や要件を審議・整理する。さらに，ユーザビリティ評価の要否の項目を検討し，整理する。

1-3　委員会構成とテーマ

本事業の平成 20 年度の目的を果たすために，各方面からの委員による委員会を組織した。
委員会の傘下に，4 方向キー操作の調査，分析及び整理を実施する作業ワーキング委員会を設置した。

運営に当たっては，委員の互選により決まった委員長及び主査を中心に活動した。

携帯用情報機器の
4 方向キーインタラクションに関する標準化調査研究委員会(本委員会)
└WG1(4 方向キー操作の調査・分析)

1-4 委員会名簿

表 1 本委員会構成名簿 (敬称省略，順不同)

区分	氏 名	所 属
委員長	山本 喜一	慶應義塾大学
委員	池田 宏明	千葉大学
	井上 幹邦	経済産業省 産業技術環境局
	関 喜一	独立行政法人 産業技術総合研究所
	青山 昇一	パナソニック 株式会社
	五十嵐 達治	富士通 株式会社
	大野 克行	社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会
	串田 剛朗	富士ゼロックス 株式会社
	酒井 英典	株式会社 リコー
	佐藤 啓一郎	シャープ 株式会社
	中尾 好秀	有限会社 イースタン・コーワ
	樋口 忠宏	情報通信ネットワーク産業協会
	深谷 美登里	株式会社 東芝
	福住 伸一	日本電気 株式会社
	松原 幸行	キヤノン 株式会社
	川村 直毅	株式会社 ＮＴＴデータ
関係者	田場 盛裕	経済産業省 産業技術環境局 情報電子標準化推進室
事務局	秋間 升	財団法人 日本規格協会 情報技術標準化研究センター
	青木 林	
	石川 和子	

表 2 WG1 構成名簿 (敬称省略，順不同)

区分	氏 名	所 属
主査	酒井 英典	株式会社 リコー
委員	五十嵐 達治	富士通 株式会社

	池田　宏明	千葉大学
	大野　克行	社団法人　ビジネス機械・情報システム産業協会
	串田　剛朗	富士ゼロックス　株式会社
	佐井　章重	パナソニック　株式会社
	佐藤　啓一郎	シャープ　株式会社
	関　喜一	独立行政法人　産業技術総合研究所
	中尾　好秀	有限会社　イースタン・コーワ
	深谷　美登里	株式会社　東芝
	福住　伸一	日本電気　株式会社
	松原　幸行	キヤノン　株式会社
関係者	田場　盛裕	経済産業省　産業技術環境局　情報電子標準化推進室
事務局	青木　林	財団法人　日本規格協会　情報技術標準化研究センター
	石川　和子	

1-5　委員会実施状況

平成 20 年 11 月 13 日から平成 21 年 2 月 5 日までに，延べ 7 回実施した。

本委員会　2 回(11 月 13 日，2 月 5 日),

WG1 委員会　5 回(11 月 26 日，12 月 11 日，12 月 25 日，1 月 9 日，2 月 2 日)

1-6　成果一覧

a)意図する規格の適用範囲の明確化，規格内容の具体化及び調査・分析すべき項目の抽出をした。

b)携帯用情報機器等の製品の 4 方向キーとリスト形式の画面との操作についての製品調査を実施した。

c)調査結果を基にした操作方式の分析を実施した。

d)標準化範囲の提案をした。

以上の内容等を報告書として作成した。

第2章　委員会・WG の活動報告

2-1　背景と目的

４方向キーとラダーメニューによる操作は，複合機，プリンタ，デジタルテレビ，携帯電話，プロジェクタ，パソコンなど多種多様な製品で利用されている。対象は広範囲にわたるために初年度としては，携帯用情報機器の製品に対して，携帯用情報機器本体の初期値(デフォルト値)を変更するための初期設定画面での操作に絞って調査・分析を行う。

a)その利用のされ方の実態を整理する。

b)整理したものから 4 方向キーの操作パターン化による統合性を探る。

c)ユーザビリティの視点からの実証実験項目案を作成する。

d)標準化の適用範囲等の案を作成する。

以上，本事業の初年度としての目的である。

2-2　活動内容

a)本委員会は，平成 20 年度の事業全体のスキーム作りと達成責任を持って，WG の活動内容や結果を承認した。

b)WG は，携帯用情報機器等の製品の 4 方向キー操作パターンに対する次の事項について，調査・分析を実施した。分析結果を基に多様な製品分野にわたり統一的操作パターンとして整理統合できるか等，国際標準化提案に向けた課題抽出と要件を整理した。

1)意図する規格の適用範囲の明確化，規格内容の具体化及び調査・分析すべき項目の抽出をした。

2)携帯用情報機器等の製品の 4 方向キーとリスト形式の画面との操作についての製品調査を実施した。

3)調査結果を基にした操作方式の分析を実施した。

操作パターンが絞込み可能であるか，また多様な製品分野にわたり，統一的操作パターンとして整理統合できるか等の分析をした。

4)規格案の具体化と国際標準化提案に向けた課題抽出など要件整理を行い，報告書を作成した。

2-3　成果

a)その利用のされ方の実態の整理については，附属資料の第 1 章及び第 2 章に記載したとおり，整理した。

b)整理したものから 4 方向キーの操作パターン化による統合性を探ることについては, 附属資料の第 2 章 2-4, 2-5 及び第 3 章に記載したとおり，ほとんどは六つの操作パターンに入るが，最新の複合機には，新たな操作パターンが出現していることが判明した。

c)ユーザビリティの視点からの実証実験項目案の作成については, 附属資料の第 3 章 3-4 及び第 4 章 4-7 に記載したとおり，案を作成した。

d)標準化の適用範囲等の案の作成は，附属資料の第 5 章に記載したとおりである。

2-4　今後の課題

a)今年度の事業結果を受けて，次年度でのユーザビリティ視点からの実証実験等の実施について（共同開発者，方法，そのための費用など）具体的計画の策定が必要である。

b)対象製品, 機能範囲の拡大の仕方とその狙い及び国際の場での活動との連携の仕方の具体化が必要である。なお，詳細は，附属資料の第 6 章に記載した。

第 3 章　今後の展望と課題

4 方向キーインタラクション標準化の進め方の方向性には，幾つかの方法が考えられる。

a)一つは，本事業で提案した携帯用情報機器の規格原案を，直ぐに国際 SC35 委員会の場に提案し，国内 **SC 35** 専門委員会で規格原案を検討する。海外対象製品の調査を行ない，新項目の抽出や提案規定項目の精緻化を行う。この場合は，調査がやや大掛かりになり，規定項目の制定には時間と労力が必要と考える。また，費用負担の調整が必要になる。

b)もう一つは，本事業で提案した携帯用情報機器の規格原案を，検証調査や新項目の抽出を国内で行ない，論理構造の構築と基礎データを収集してから国際 **SC35** 委員会の場に提案するものである。国際 SC35 委員会は，日本での結果を基に，自国の調査を行ない，規定の精緻化を行う。日本側の負担は増えるが，主張は通しやすくなると考える。

携帯用情報機器と限定した第一ステップでの提案方法を，リーダシップや労力，費用を含めて早急に検討する必要がある。詳細は，附属資料の第 5 章に記載した。

附属資料

携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する調査報告

1. 携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する調査

1-1 JTC1/SC35 国内 SC 35 専門委員会での調査結果の把握と整理

日本から新業務項目(NW)の提案(NP)を行うために，国内 **SC 35** 専門委員会で，2007 年に国内の携帯用情報端末機器を調査していた。

注) 携帯用情報端末機器とは，可般性がありコンピュータ機能を有する情報端末機器を指し，次の製品が該当すると考えた。

- ポータブル・デジタル・アシスタンス(以下，PDA, Portable Digital Assistance)
- コンパクト・デジタル・カメラ(以下，デジカメ)
- 携帯電話
- 携帯ゲーム端末，携帯音楽プレーヤ，など

1-2 調査結果と整理

国内の携帯用情報端末機器 38 製品を調査した結果，すべての製品で 4 方向キー操作が製品固有の条件の元に最適化されており，さまざまな選択方法が存在していることが判明した。その結果は，一貫した方法がないものの，主要な操作パターンとしていくつかのバリエーションを持つ 6 種類に集約することが出来た。

主要な六つの操作パターンは**表** 1 に示すとおりである。また，六つの操作パターンとそのバリエーションは，**表** 2 から表 17 及び図 1 から図 12 に例示を含めて示す。

表 1 主要な操作パターン

操作パターン	概要
操作パターン 1 (P1)	上，下キーは，上，下にエンドレスで動き(ループ), 左キーは，前画面に戻り， 右キーは，下位階層に移動する操作パターン
操作パターン 2 (P2)	上，下キーは，上，下にエンドレスで動き(ループ), 左，右キーは，値を変更する操作パターン
操作パターン 3 (P3)	上，下キーは，エンドレスで動き(ループ), 左，右キーは，他のメニューに移動する操作パターン
操作パターン 4 (P4)	上，下キー，及び左，右キーとも端で停止する操作パターン
操作パターン 5 (P5)	上，下キーは，端で停止し， 左，右キーは，階層を移動する操作パターン
操作パターン 6 (P6)	上，下キーは，他のメニューに移動し， 左，右キーは，階層を移動する操作パターン

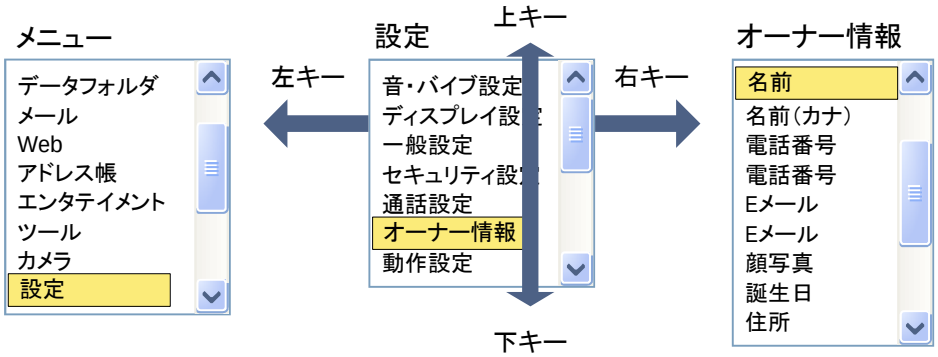
1)操作パターン 1 (P1)は, 表 2 に示すとおり, 上下にエンドレスで動き, 左右は階層を移動するものである。

P1 の動きの事例を図 1 に示し，状態遷移を図 2 に示す。また，P1 の三つのバリエーションは，表 3～表 5

に示す。

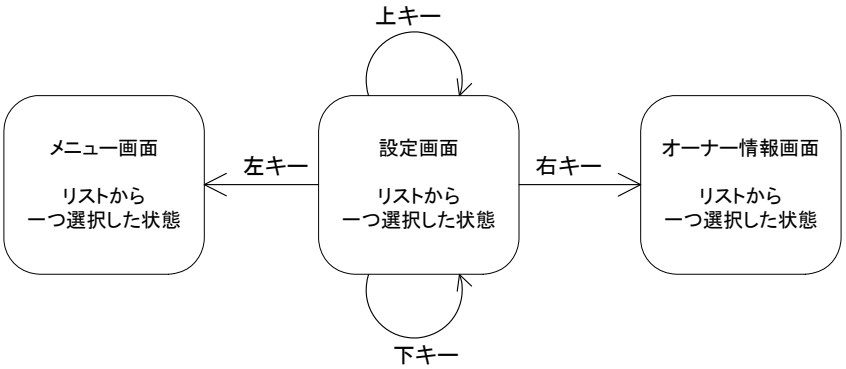
表 2　操作パターン 1 (P1)

P1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves downward. At the end,continues cyclically.	Returns to the previous screen.	Moves to the lower level.



操作パターン 1 の動きをモバイルコミュニケーションデバイスの画面で表現した例

図 1　操作パターン 1 の例



操作パターン 1 の画面の遷移を，状態遷移図で表現した場合

図 2　操作パターン 1 の状態遷移図

表 3　操作パターン 1 のバリエーション(P1－V1)

P1－V1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動しする	エンドレスに 下に移動しする	前画面に戻る	無反応
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Returns to the previous screen.	No reaction.

表 4　操作パターン 1 のバリエーション(P1－V2)

P1－V2	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	無反応	下位階層に移動する
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	No reaction.	Moves to the lower level.

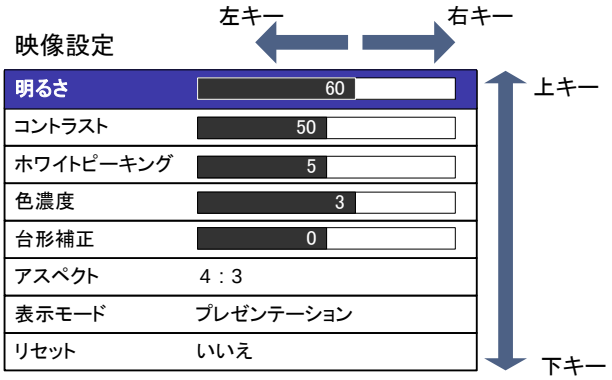
表 5　操作パターン 1 のバリエーション(P1－V3)

P1－V3	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	前画面に戻る	値を変える
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Returns to the previous screen.	Change the value.

2) 操作パターン 2 (P2)は，表 6 に示すとおり，上下にエンドレスで動き，左右は設定を変更するキーに使用するものである。P2 の動きの事例を図 3 に示し，状態遷移を図 4 に示す。また，P2 の一つのバリエーションは，表 7 に示す。

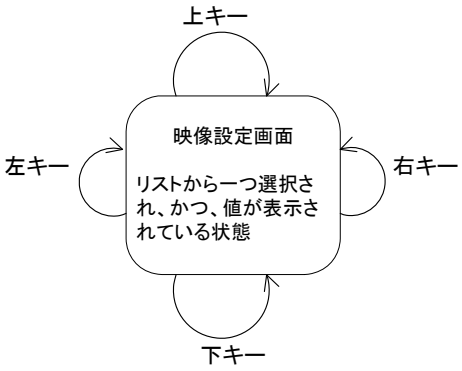
表 6　操作パターン 2(P2)

P2	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	値を変える	値を変える
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Change the value.	Change the value.



操作パターン 2 の動きをプロジェクタの画面で表現した例

図 3　操作パターン 2 の例



操作パターン 2 の画面の遷移を，状態遷移図で表現した場合

図 4　操作パターン 2 の状態遷移図

表 7　操作パターン 2 のバリエーション(P2－V1)

P2－V1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	値を変える	下位階層へ移動する
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Change the value.	Moves to the lower level.

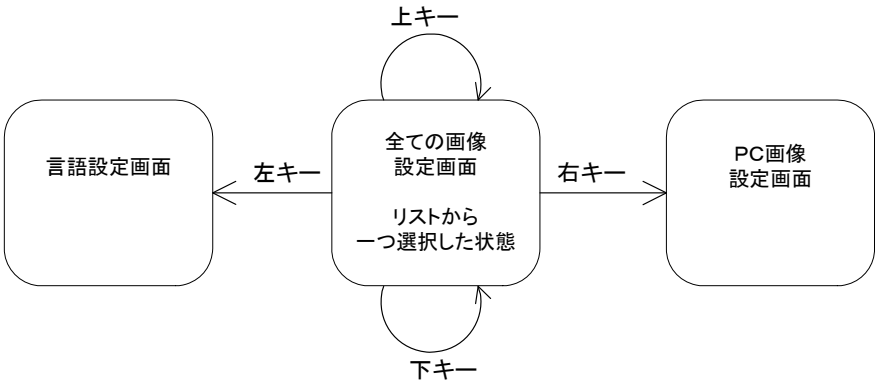
3）操作パターン 3 (P3)は，表 8 に示すとおり，上下にエンドレスで動き，左右は他のメニューに移動するものである。P3 の動きの事例を図 5 に示し，状態遷移を図 6 に示す。また，P3 の二つのバリエーションは，表 9，表 10 のとおりである。

表 8　操作パターン 3(P3)

P3	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves to different menues.	Moves to different menues.

操作パターン 3 の動きをプロジェクタの画面で表現した例

図 5　操作パターン 3 の例



操作パターン 3 の画面の遷移を，状態遷移図で表現した場合

図 6　操作パターン 3 の状態遷移図

表 9　操作パターン 3 のバリエーション(P3－V1)

P3－V1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	他のメニューに移動する	無反応
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves to different menues.	No reaction.

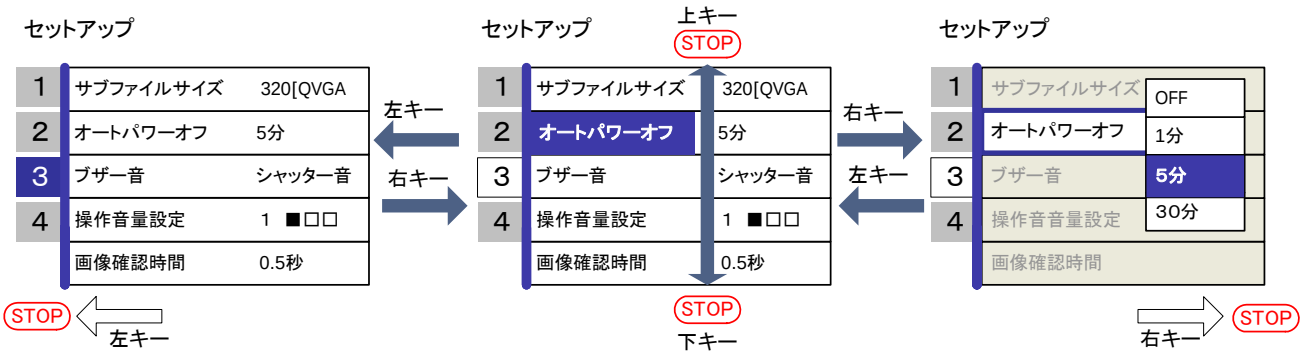
表 10　操作パターン 3 のバリエーション(P3－V2)

P3－V2	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	無反応	無反応
Motion	Moves upward. At the end,continues cyclically.	Moves upward. At the end,continues cyclically.	No reaction.	No reaction.

4) 操作パターン 4 (P4)は，表 11 に示すとおり，上下左右とも端で行き止まるものである。P4 の動きの事例は図 7 に示し，状態遷移は，図 8 に示す。また，P4 の一つのバリエーションは，表 12 に示すとおりである。

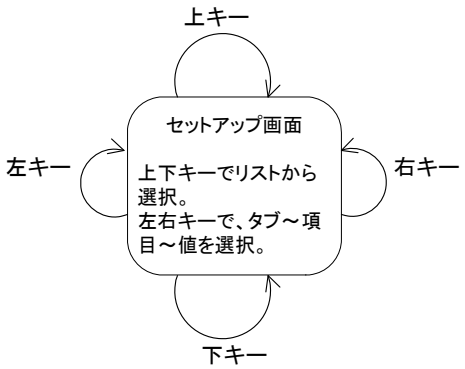
表 11　操作パターン 4(P4)

P4	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	上に移動し 端で停止する	下に移動し 端で停止する	左に移動し 端で停止する	右に移動し 端で停止する
Motion	Moves upward. Halt at the end.	Moves downward . Halt at the end.	Moves leftward. Halt at the end.	Moves rightward. Halt at the end.



操作パターン 4 の動きをデジタルカメラの画面で表現した例

図 7　操作パターン 4 の例



操作パターン 4 の画面の遷移を，状態遷移図で表現した場合

図 8　操作パターン 4 の状態遷移図

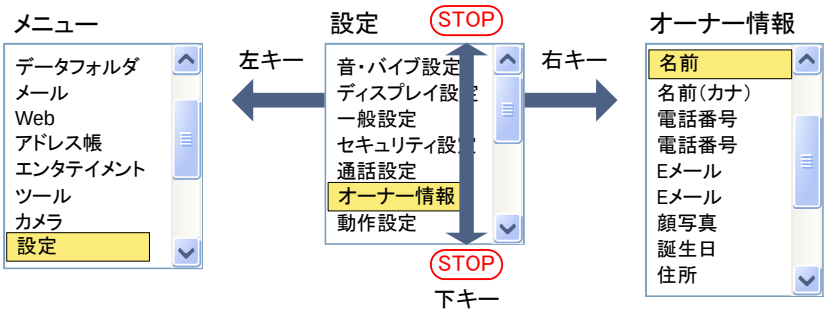
表 12　操作パターン 4 のバリエーション(P4－V1)

P4－V1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	上に移動し 端で停止する	下に移動し 端で停止する	無反応	無反応
Motion	Moves upward. Halt at the end.	Moves downward. .Halt at the end.	No reaction.	No reaction.

5) 操作パターン 5 (P5)は，表 13 に示すとおり，上下は端で行き止まり，左右は階層を移動するものである。P5 の動きの事例は，図 9 に示し，状態遷移を図 10 に示す。P5 の二つのバリエーションは，表 14，表 15 に示すとおりである。

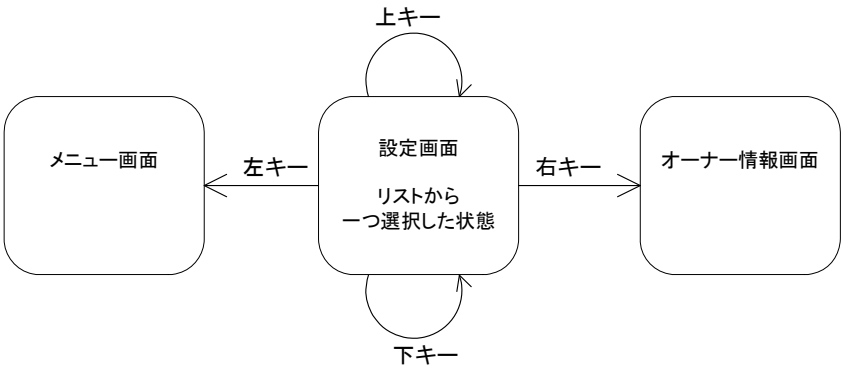
表 13　操作パターン 5(P5)

P5	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	上に移動し 端で停止する	下に移動し 端で停止する	前画面に戻る	下位階層に移動する
Motion	Moves upward. Halt at the end.	Moves downward . Halt at the end.	Returns to the previous screen.	Moves to the lower level.



操作パターン 5 の動きをモバイルコミュニケーションデバイスの画面で表現した例

図 9　操作パターン 5 の例



操作パターン 5 の画面の遷移を，状態遷移図で表現した場合

図 10　操作パターン 5 の状態遷移図

表 14　操作パターン 5 のバリエーション(P5－V1)

P5－V1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	上に移動し 端で停止する	下に移動し 端で停止する	前画面に戻る	無反応
Motion	Moves upward. Halt at the end.	Moves downward . Halt at the end.	Returns to the previous screen.	No reaction.

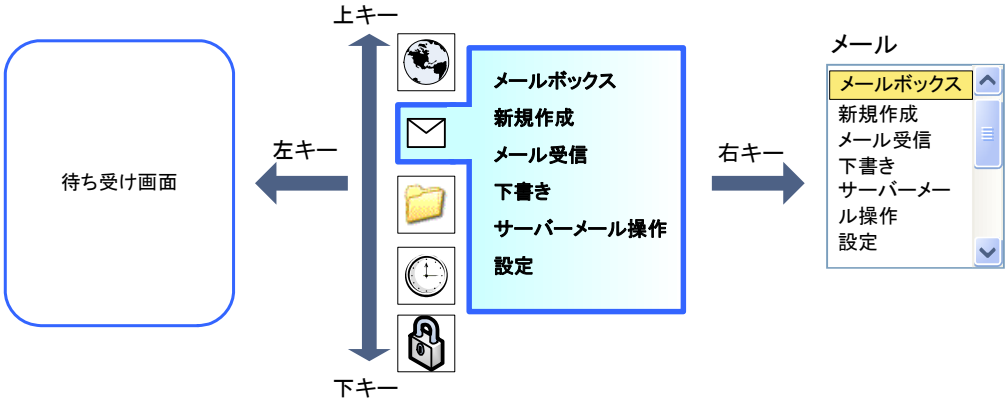
表 15　操作パターン 5 のバリエーション(P5－V2)

P5－V2	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	上に移動し 端で停止する	下に移動し 端で停止する	前画面に戻る	値を変える
Motion	Moves upward. Halt at the end.	Moves downward . Halt at the end.	Returns to the previous screen.	Change the value.

6) 操作パターン 6(P6)は，表 16 に示すとおり，上下は他のメニューに移動し，左右は階層を移動するものである。P6 の動きの事例は，図 11 に示し，状態遷移は，図 12 に示す。P6 の一つのバリエーションは，表 17 に示すとおりである。

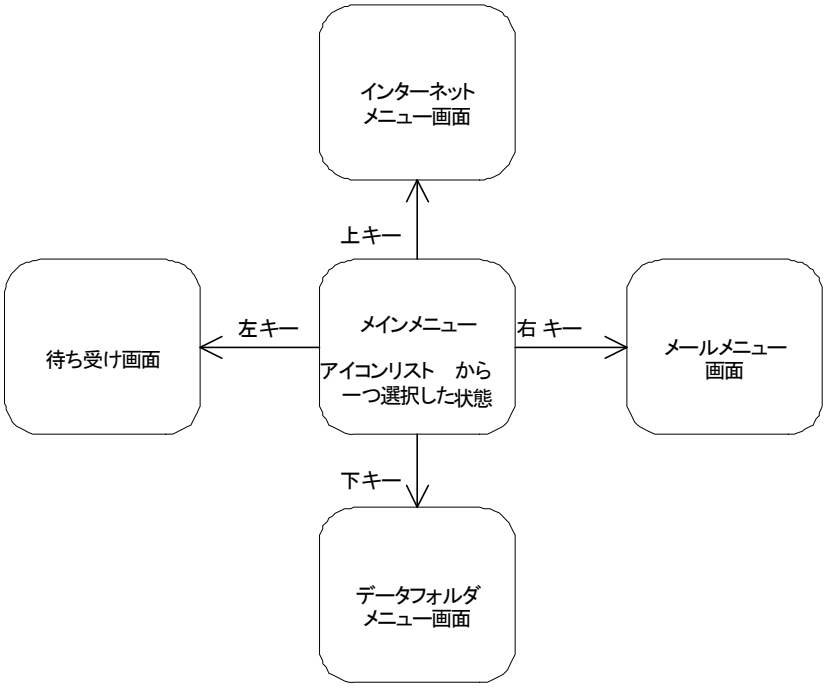
表 16　操作パターン 6(P6)

P6	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する
Motion	Moves to different menues.	Moves to different menues.	Returns to the previous screen.	Moves to the lower level.



操作パターン 6 の動きをモバイルコミュニケーションデバイスの画面で表現した例

図 11　操作パターン 6 の例



操作パターン 6 の画面の遷移を，状態遷移図で表現した場合

図 12　操作パターン 6 の状態遷移図

表 17　操作パターン 6 のバリエーション(P6-V1)

P6—V1	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
動き	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	無反応	無反応
Motion	Moves to different menues.	Moves to different menues.	No reaction.	No reaction.

第 2 章　携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する追加調査

2-1　調査の視点

製品の使われ方や機能数などは様々で,，標準仕様は必ずしも一つに集約できないことも考慮し，標準仕様が一つにならない場合，ある程度標準的な仕様が複数の規格として提示され，設計指針として選択可能な体系を持った国際標準の規格化を考慮している。

2-2　調査の対象範囲

本標準化調査研究委員会の WG1 は，最新の携帯用情報端末機器や，対象範囲を拡大し第 3 章で調査した製品に加えて約 60 製品を調査した。調査した製品分野は次に示すとおり。

- パソコン
- 複合機
- プリンタ
- プロジェクタ
- 携帯電話
- コンパクトデジタルカメラ(以下，デジカメ)
- デジタルビデオカメラ
- デジタルテレビ(以下，テレビ)

2-3　調査結果

製品分野ごとに操作パターンの調査結果を次に示す。

2-3-1　パソコン分野の操作パターン

パソコンのオペレーティングシステム(以下，OS,Operating system)である Windows, Mac OS X, Linux において，プルダウンメニューを操作した際に現れるラダーメニューと，カーソルキー操作との関係は**表 18** のとおりである。

注記　ここの Linux については，GNOME, KDE, Xfce などのデスクトップ環境に関わらず共通の動作を示すので，ここでは単に Linux と表記する。

補足説明：

1) Windows と Linux は全く同じ動作であった。
2) Mac OS X は，上下がエンドレスでないことを除けば Windows, Linux と全く同じであった。
3) 参考までに，プルダウンメニューバー上での水平なメニューの選択は，Windows, Mac OS X, Linux とも左右エンドレスで全く同じであった。

表 18　パソコン分野における操作パターンの事例

注)表中のメニュー：ラダメニュー(プルダウンメニュー)

操作パターン OS	ラダーメニューの第 1 階層				ラダーメニューの第 2 階層			
	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
P5 MacOS X	上に移動し，端で停止する	下に移動し，端で停止する	他のメニューに移動する	●下位の階層がなければ他のメニューに移動する ●下位の階層があればそこに移動する	上に移動し端で停止する	下に移動し端で停止する	●上位の階層がなければ他のメニューに移動する ●上位の階層があればそこに移動する	●下位の階層がなければ他のメニューに移動する ●下位の階層があればそこに移動する
P1 Windows Linux	上にエンドレス	下にエンドレス	他のメニューに移動する	●下位の階層がなければ他のメニューに移動する ●下位の階層があればそこに移動する	上にエンドレス	下にエンドレス	●上位の階層がなければ他のメニューに移動する ●上位の階層があればそこに移動する	水平なメニューバーの中の１つのメニューの挙動。なお，左右キーによる左右移動はエンドレス

2-3-2　複合機及びプリンタ分野の操作パターン

複合機・プリンタの動作を実機やカタログで 26 商品の調査を実施し，それぞれの操作パターンを表 19 と表 20 に示した。

複合機の傾向は表 19，プリンタの傾向は表 20 に見られるように，国内 **SC35** 専門委員会で調査した **1-2** の操作パターン 1，2，3，4，5 及びそれらのバリエーションに属するものの他に，新らたな操作パターンに属するものが，複合機で 2 種類，プリンタで 1 種類あった。また操作パターン 1，2，3，4，5 の新バリエーションが，複合機で 2 種類，プリンタで 3 種類あった。これは複合機の多機能によるもの，各企業の考え方によるものと考えられる。

2-3-2-1　複合機分野の操作パターン

複合機の動作を実機やカタログで 15 商品の調査を実施し，それぞれの動作パターンを表 19 に記載した。(注：実機確認ができず，カタログ調査で記載のない動作は空欄とした。)

パターン：複合機の傾向は表 19 に見られるように，国内 **SC35** 専門委員会で調査した **1-1** 操作パターン 1,2,3,4,5 及びそれらのバリエーションに属していた。また，新操作パターンが 3 種類，操作パターン 1,2,3,4,5 の新バリエーションが 2 種類存在していることがわかった。

動作：基本的には，第 1 階層の「上キー」は上方向，「下キー」は下方向・上方向，「左キー」は左方向・前画面に戻る，「右キー」は右方向・第 2 階層に進む，である。第 2 階層では，「上キー」は上方向，「下キー」は下方向・上方向，「左キー」は左方向・下方向・第 1 階層に戻る，「右キー」は右方向・上方向・第 1 階層

に戻る・第3階層に移動，である。また，各キーにはエンドレス(ループ)と端でストップの2通りがある。

表 19　複合機分野の操作パターン事例

注）実機確認ができず，カタログ調査でも記載ない動作は空欄とした。

操作パターン	デバイス分類	ラダーメニューの第1階層				操作パターン	ラダーメニューの第2階層			
		上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作		上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
P3—V2	モノクロ複合機	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応(記号選択の場合，左にエンドレス)	無反応(記号選択の場合，右にエンドレス)	-				
新P，又はP3—V2	カラープリンタ複合機	上にエンドレス	上にエンドレス	無反応	無反応	-				
P1	A4カラーレーザプリンタ複合機	上にエンドレス	下にエンドレス	前画面に戻る	第2階層に進む	P5	上端で行き止まり	下端で行き止まり	第1階層に戻る	第3階層の先頭に進む
新P	A4 インクジェット複合機	無反応	無反応	左にエンドレス(画面に円周上に配置されたアイコンが左周りでエンドレスに回転する)	右にエンドレス(画面に円周上に配置されたアイコンが右周りでエンドレスに回転する)	新P	無反応又は上端で行き止まり	無反応又は下端で行き止まり	無反応又は第2階層内のメニュー項目を左方向にエンドレス又は左で行き止まり	無反応又は第2階層内のメニュー項目を右方向にエンドレス又は右で行き止まり
P1,2,3又はP4—Vn	モノクロ複合機	上にエンドレス	上にエンドレス	左端で行き止まり	右端で行き止まり	P1,2,3又はP4—Vn	上にエンドレス	上にエンドレス	左端で行き止まり	右端で行き止まり(第1階層に戻る)

P4 又は P4—V1	モノクロ複合機	上端で行き止まり	下端で行き止まり	上下で選択した項目の設定値を変更。左端で行き止まり。設定値が無い場合は無反応	上下で選択した項目の設定値を変更。右端で行き止まり。設定値が無い場合は無反応	P4 又は P4ーV1	上端で行き止まり	下端で行き止まり	上下で選択した項目の設定値を変更。左端で行き止まり。設定値が無い場合は無反応	上下で選択した項目の設定値を変更。右端で行き止まり。設定値が無い場合は無反応
P4 又は P4ーV1	A4 カラー複合機	上端で行き止まり	下端で行き止まり	上下で選択した項目の設定値及びメニューを変更。左端で行き止まり。設定値が無い場合は無反応	上下で選択した項目の設定値及びメニューを変更。右端で行き止まり。設定値が無い場合は無反応	P3	上にエンドレスで項目設定または設定値変更	下にエンドレスで項目設定または設定値変更	左にエンドレスで項目設定又は設定値変更	右にエンドレスで項目設定又は設定値変更
P3—V2	カラーレーザ複合機	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	無反応	P3—V2	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	無反応
P3	モノクロ複合機	上方向にエンドレス	下方向にエンドレス	左方向にエンドレス	右方向にエンドレス	-				
P1—Vn 又は P3	カラーレーザ複合機	上にエンドレス	下にエンドレス	左にエンドレス	●第 2 階層の先頭に進む ●右にエンドレス	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第 1 階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む
P4—V1	カラー複合機	上端で行き止まり	下端で行き止まり	無反応	無効。 ●OK ボタンでラダ	P4—V1	上端で行き止まり	下端で行き止まり	無反応	無反応

					ーメニュー第 2 階層へ					
P1—V2	A4 カラーレーザ複合機	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	第 2 階層のメニューの先頭に移動	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第 1 階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む
P1—V2	A4 モノクロレーザ複合機	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	第 2 階層のメニューの先頭に移動	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第 1 階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む
P4 又は P5—Vn	A4 インクジェット複合機	上端で行き止まり	下端で行き止まり	無反応	第 2 階層のメニューの先頭に移動	P4 又は P5—Vn	上端で行き止まり	下端で行き止まり	同一項目内で下方向にエドレス	同一項目内で上にエンドレス
P4 又は P5—Vn	A3 インクジェット複合機	上端で行き止まり	下端で行き止まり	無反応	第 2 階層のメニューの先頭に移動	P4 又は P5—Vn	上端で行き止まり	下端で行き止まり	同一項目内で下にエンドレス	同一項目内で上にエンドレス

2-3-2-2　プリンタ分野の操作パターン

プリンタの動作を実機やカタログで 11 商品の調査を実施し，それぞれの動作パターンを表 20 に記載した。操作パターン:プリンタの傾向は表 20 に見られるように, 国内 **SC35** 専門委員会で調査した操作パターン 1, 操作パターン 3 及びそれらのバリエーションに属していた。また，新パターンが 1 種類，パターン 1 の新バリエーションが 3 種類存在していることがわかった。

動作 : 基本的には，第 1 階層の「上キー」は上方向，「下キー」は下方向，「左キー」は左方向/前画面へ戻る，「右キー」は右方向/第 2 階層へ進むである。第 2 階層では，「上キー」は上方向，「下キー」は下方向，「左キー」は左方向/第 1 階層に戻る，「右キー」は右方向/第 1 階層へ戻る/第 2 階層の先頭へ進む/第 3 階層へ移動である。

表 20　プリンタ分野の操作パターン事例

注）実機確認ができず，カタログ調査でも記載ない動作は空欄とした。

操作パターン	デバイス分類	ラダーメニューの第 1 階層				操作パターン	ラダーメニューの第 2 階層			
		上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作		上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
P3	A3 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	左にエンドレス	右にエンドレス	ー				

P3	A3 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	左にエンドレス	右にエンドレス	P3	上にエンドレス	下にエンドレス	左にエンドレス(項目が数値の場合は数値が減る)	右にエンドレス(項目が数値の場合は増える)
P1―Vn	A3 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス(設定値の変更(増える))	下にエンドレス(設定値の変更(減る))	無反応	右にエンドレス 第 2 階層の先頭に進む	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第1階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む
P3	A3 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	左にエンドレス	右にエンドレス 第 2 階層の先頭に進む	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第1階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む
P1―V1	A3 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	前画面に戻る	無反応	-				
P1―Vn	カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	第 2 階層の先頭に移動	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第1階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む
P1	A3 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	前画面に戻る	第 2 階層の先頭に移動	P1―Vn	上にエンドレス	下にエンドレス	第1階層のメニューに戻る	第 1 階層のメニューに戻る
P1―Vn	プリンタ全般	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応(文字入力などのカーソルは左に移動する)	第 2 階層の先頭に移動(文字入力などのカーソルは右に移動する)	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第1階層のメニューに戻る(文字入力などのカーソルは左に移動)	第 2 階層の先頭に移動(文字入力などのカーソルは右に移動)
P3―V2	プリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	無反応	P3―V2	上にエンドレス	下にエンドレス	無反応	無反応
P1	A4 カラーレーザプリンタ	上にエンドレス	下にエンドレス	前画面に戻る	第 2 階層の先頭に移動	P1	上にエンドレス	下にエンドレス	第1階層のメニューに戻る	第 3 階層の先頭に進む

新P	A4モノクロレーザプリンタ	上階層である印刷画面(Ready状態)に戻る	なし	同一項目内で下にエンドレス	同一項目内で上にエンドレス	新P	第1階層メニューの同じメニュー項目の位置に戻る	なし	同一項目内で下にエンドレス	同一項目内で上にエンドレス

2-3-3　プロジェクタ，携帯電話，デジカメ，デジタルビデオ及びテレビ分野の操作パターン

プロジェクタ，携帯電話，デジカメ，デジタルビデオ及びテレビ分野の実機やカタログで約 30 商品の調査を実施した。

プロジェクタ分野の操作パターンは表 21 に示した。プロジェクタは実機やカタログが入手しにくく，調査数が 3 商品と少ないため，参考事例として掲載する。**1-1** 異なるバリエーション(“新 P”と表記)と思われる操作パターンが抽出された。

携帯電話,デジカメ,デジタルビデオ及びテレビ分野の操作パターンは表 22 に示した。調査は各携帯用情報機器のメニュー，及びメニューのいずれかを選択した第 1 階層画面における 4 方向キーインタラクションについて調査した。個々の代表的な事例は，参考として参考資料の表 1 から表 12 に示す。

既出の操作パターン 1 から操作パターン 6 と異なる操作パターンまたはバリエーション (“新 P”と表記)と思われる操作パターンが抽出されたため，表 23 にまとめた。既出パターンでは上下方向のみ無限に操作可能となっているが，4 方向とも無限操作が可能となっているパターンが存在した。また既出パターンには無いインタラクションとして，左右キーによるページ切り替え操作が存在した。ラダーメニューについては, 国内**JTC1/SC35** 専門委員会で調査した**1-1** の操作パターンに属する内容であったが, 携帯電話は, 多機能による特殊な操作パターンや，キャリア独自の仕様も存在していた。

表 21　プロジェクタの操作パターン事例

操作パターン	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作	事例
P2	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	値を変える	値を変える	プロジェクA　(全画面) プロジェクタB
P3	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	プロジェクタA (音量)
P6	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する	プロジェクタA
新P	エンドレスに上に移動する (各設定項目に移動)	エンドレスに下に移動する (各設定項目に移動)	エンドレスに左に移動する	エンドレスに右に移動する	プロジェクタ B

表 22　携帯電話,デジカメ,デジタルビデオ及びテレビの操作パターン事例

操作パターン	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作	事例
P1	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する	携帯電話　・製品１ ・製品２ 縦画面携帯 ・テレビ　製品１ ・デジタルビデオ 製品１
P2	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	値を変える	値を変える	・テレビ　製品１ ・
P3	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	・携帯電話 製品１ ・テレビ(番組表　時刻移動) 製品１ ・デジタルカメラ　製品１
P4	上に移動し端で停止する	下に移動し端で停止する	上に移動し端で停止する	右に移動し端で停止する	・携帯電話　製品１ ・テレビ　製品１(番組メニュー) ・デジタルカメラ　製品１
P5	上に移動し端で停止する	下に移動し端で停止する	前画面に戻る	下位階層に移動する	・デジタルビデオ　製品１
P6	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する	・携帯電話　製品３ ・テレビ　製品１
新 P	無反応	無反応	前画面に戻る	下位階層に移動する	・携帯電話　製品１ 縦型携帯電話 ・携帯電話　キャリア１仕様
新 P	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	・携帯電話 縦型携帯電話 ・デジタルビデオ　製品１
新 P	値を変える	値を変える	無反応	無反応	縦型携帯電話 ・携帯電話　キャリア１仕様
新 P	エンドレスに上に移動する	エンドレスに下に移動する	ページ移動する	ページ移動する	縦型携帯電話 ・携帯電話

2-4　分析

本 WG の追加調査の結果，多くの独自な組合せ例が存在することが分かったが，それらは概ね，第 1 章 1-2 で定義した”六つの主要な操作パターン“がバリエーション展開されたものであると認めることができる。これは，機能数の違いや階層構造など，製品固有の条件に基づくものと思われる。

例えば，携帯電話のある製品は，上下キーはエンドレスに移動するものの左右キーはページ移動である。本

来,1 ページのメニュー構造を持ちながら，画面数が小さいためにページ分割していることから提供された方法である。ページの概念を，予め区切られた個々のリストメニューとして見れば，画面の見え上は同様のものと考えられ，操作パターン 3 のバリエーションであると考える。

6 種類の操作パターンに当てはまらない実機例もあるが，これらは非常に特殊なものであるため，除外しても差し支えないものと考える。例えば，「上キー：無反応」「下キー：無反応」「左キー：トナー残量表示」「右キー：OKキー」などがある。WG1 の調査で，第 1 章 1-1 に記載した六つの操作パターンとは別に 4 つのバリエーションが報告された。そのバリエーションは，表 23 に示すとおりである。

表 23　携帯電話,プロジェクタにおける新たなバリエーション

携帯電話, プロジェクタ	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
携帯電話	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	エンドレスに 左に移動する	エンドレスに 右に移動する
新 P1	無反応	無反応	前画面に戻る	下位階層に移動する
新 P2	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	他のメニュー移動する	他のメニュー移動する
新 P3	値を変える	値を変える	無反応	無反応
新 P4	エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	ページ移動する	ページ移動する

2-5　調査結果のまとめ

本WGの追加調査の結果から，主要な組合せは次の 6 種類である。

・操作パターン 1 は，上下にエンドレスで動き，左右は階層を移動するものである。
・操作パターン 2 は，上下にエンドレスで動き，左右は設定を変更するキーに使用するものである。
・操作パターン 3 は，上下にエンドレスで動き，左右は他のメニューに移動するものである。
・操作パターン 4 は，上下左右とも端で行き止まるものである。
・操作パターン 5 は，上下は端で行き止まり，左右は階層を移動するものである。
・操作パターン 6 は，上下は他のメニューに移動し，左右は階層を移動するものである。

今回調査を含めると，**表 26** のパターンとバリエーションとなる。新たなバリエーションを表記のとおり，新 P1，新 P2，新 P3 及び新 P4 と表記している。ただし，新たなバリエーションも国内 **SC35** 専門委員会の調査のときのバリエーションに含まれている，との意見もあった。したがって，バリエーションはあるが，第 1 章で分類した六つのパターンに集約できるとした。

表 24　操作パターンとバリエーションの一覧表

操作パターン	上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
P1	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する
P1—V1	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	前画面に戻る	無反応
P1—V2	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	無反応	下位階層に移動する
P1—V3	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	前画面に戻る	値を変える
P2	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	値を変える	値を変える
P2－V1	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	値を変える	下位階層へ移動する
P3	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する
P3－V1	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	他のメニューに移動する	無反応
P3－V2	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	無反応	無反応
P4	上に移動し，端で停止する	下に移動し，端で停止する	左に移動し，端で停止する	右に移動し，端で停止する
P4－V1	上に移動し，端で停止する	下に移動し，端で停止する	無反応	無反応
P5	上に移動し，端で停止する	下に移動し，端で停止する	前画面に戻る	下位階層に移動する
P5－V1	上に移動し，端で停止する	下に移動し，端で停止する	前画面に戻る	無反応
P5－V2	上に移動し，端で停止する	下に移動し，端で停止する	前画面に戻る	値を変える
P6	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する
P6－V1	他のメニューに移動する	他のメニューに移動する	無反応	無反応
新 P1	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	エンドレスに，左に移動する	エンドレスに，右に移動する
新 P2	無反応	無反応	前画面に戻る	下位階層に移動する

新 P3	値を変える	値を変える	無反応	無反応
新 P4	エンドレスに，上に移動する	エンドレスに，下に移動する	ページ移動する	ページ移動する

第 3 章　携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する標準化提案内容の検討

第3章及び第4章の調査結果を基に操作方式の分析を行い，操作パターンが絞込み可能であるか，多様な製品分野にわたり統一的操作パターンとして整理統合できるか等の検討を行った。

3-1　操作方式の分析

操作方式の操作パターンは，第1章，第2章の結果から六つのパターンに分類でき，次のように整理することができた。

1) 操作パターン1と操作パターン2はデジタルカメラ及び携帯電話のキャリア仕様や複合機，プリンタで採用されている。デジカメは機能が少なく，左右のキーを,設定を変更するキーに割り当てる場合や無反応とする場合がある。

2) 操作パターン3はは携帯電話や複合機，プリンタで採用されている。

3) 操作パターン5はPDAで採用されている。

4) パソコンには操作パターン1及び操作パターン5が採用されている。
プルダウンメニューバー上での水平なメニューの選択は，Windows, Mac OS X, Linuxともエンドレスで全く同じであった。小型化や機能の拡張に柔軟に対応できるスケーラブルなナビゲーションは，PDAで採用されている操作パターン5又は操作パターン1と考えられる。

5) 少ないステップで素早く選択することを考慮すると操作パターン1や操作パターン3も有効と考えられる。

6) 操作パターン1と操作パターン3の差は階層構造の違いに起因すると考えられ，今後は，階層構造を変えてその特長を調査する必要がある。

7) 操作パターン2と操作パターン6は特殊な方法と考えられる。

8) 組合せ4はゲーム機特有の方法と考えられる。

3-2　対象範囲の検討

調査対象は，国内**SC35**専門委員会で対象とした携帯用情報機器及び国際**SC35**委員会ナポリ会議で提案された据え置き型のプリンタ，複合機及びパソコン，プロジェクタ，デジタルビデオとした。

調査項目は，第3章の国内 **SC35**専門委員会**WG4**で実施した際のテンプレートを活用し，携帯用情報機器は特に商品サイクルが早く，新機能搭載も多いので最新モデルを選定し調査した。結果は，**第4章**にまとめられた。

内容は，携帯用情報機器及び据え置き型のプリンタ，複合機及びパソコン，プロジェクタ，デジタルビデオ、デジタルカメラ、デジタルテレビで，4方向キーとラダーメニューの組合せは，六つの組合せに分類できた。

本事業での対象範囲を検討する際に，携帯電話の規格は，国際電気通信連合 電気通信標準化部門(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)が管轄していることから，対象範囲から除外する。また，移動し情報端末としてのカーナビも自動車工業会管轄になることから除外した。

据え置き型のプリンタ，複合機及びパソコン，プロジェクタ、デジタルテレビについては，画面サイズや利用者の視距離が携帯用情報機器と異なる要素が大きく，次ステップで追加調査を行い，規格項目を検討し

てから対象範囲を検討することになった。

したがって，本事業での提案規格の対象範囲は，4方向キーとリスト形式の画面とのインタラクションで操作を行う携帯用情報機器を対象と，携帯用情報機器本体の初期値(デフォルト値)を変更するための初期設定画面での操作を規定する。据え置き型の事務機器やデジタルテレビ，カーナビは対象としない。また，携帯用情報機器の各アプリケーションに入る操作は対象としない。

例1　対象機器はモバイルコミュニケーション機器，デジカメ，メディアプレーヤ，ICレコーダ，デジタルビデオカメラ，PDA，パソコンなど。

例2　対象となる操作は，デジカメの初期設定画面や携帯用情報機器の初期設定，文字入力方法の切替えなど。

例3　対象外の操作は，音量調整や電話帳の操作など。

3-3　規格項目案の検討

WG1委員会の審議において，関連**ISO**や**JIS**規格の情報提供を含め検討した。4方向キーのインタラクションの基本的な問題点は，一次元の上下だけの動きをするラダーメニューに二次元的な上下左右の十字型キーを対応づけようとするインタラクションは，人間の認知構造が対応しにくい。また，製品機能に個別最適化や複合機能化対応により，製品間に固有な解釈が存在し，結果的にさまざまなバリエーションができたことである。

リストメニューは，一列配列のもの，複数項目がマトリックス配置されているもの等，さまざまなバリエーションが存在した。マトリックス配置は，4方向キーとの対応づけは分かりやすいが，一列配列の場合は，前述のような問題が生じやすいため，規格化のニーズは大きいと考えた。

4方向キー操作は，画面サイズが大きいか，画面の解像度が高く表示する情報量がある程度確保できれば，対応づけに無理はなく，前述のような問題は生じにくいと考える。そうでない場合は，提供者側が考える対応付けと，使用者側の経験に基づく対応づけの差により，結果的に使いにくいユーザインタフェースと認識されることになる。

そこで，次の項目について，規格原案を作成することにした。

最初に，画面の構成が重要である。画面サイズが比較的小さい携帯型情報端末の文字表示のラダーメニューに対して，十字キー操作によりそのメニュー項目を変更する場合の，条件について規定する。

4方向キーと画面との位置関係も重要である。画面が4方向キーのどの位置にあるかを規定し，推奨位置を提案する。但し，画面の上側は手で画面が隠れてしまうため推奨しない。

4方向キーの構成は，上下左右4種類のコマンドが独立してアサインされている4つのキー，
もしくは一体となったキーと定義する。但し，OKキーや戻るキーが別に配置されている場合と4方向キーの一部が兼ねる場合がある。

画面や4方向キーに表示する配色は色覚障害(異常)にも配慮が必要であり，**ISO/IEC Guide71**にも規定されている。また，4方向キーの表示条件として，一体キーの場合，あるいは他のコマンドを兼ねている場合は，それが分かるような視覚的または触覚的な配慮を必須条件として規定する。アクセシビリティを考慮した，直感的に操作方法が分かるキー形状は必須要件である。

また，視覚障害者の携帯型ICレコーダなどの利用が増えている。操作時に音声フィードバックを推奨要件として記載することにした。

選択時のフォーカス移動も規定項目とする。4方向キーの操作により，選択した項目そのものがフォーカス移動する場合と，フォーカスは固定されメニューの方が移動する場合がある。また，フォーカスが移動する

場合でも，端まで移動してそこで固定される場合と，端まで移動した後また次画面の反対側から移動し始める場合がある。

動作の方向性については，**ISO 1503**:2008，Spatial orientation and direction of movement -- Ergonomic requirements(標題仮訳：空間配置及び運動方向－人間工学的要求事項)の**表1**，**表2**に準じた方向で進めることにした。

本事業で提案する規定項目(案)は，第3章及び第4章の調査結果をもとに抽出した。この結果から判断できるように，画面の大きさや項目数，利用する視距離などの要因によってある程度の複数の組合せが必要となる。組合せを1つに限定した規定とはならない。次のステップとして，個々の組み合せの特長や弱点を把握し，利用場面を把握する必要がある。その際には，関連する規格も十分に把握して検討を進める必要がある。本事業で検討した項目を，附属書Aに携帯用情報機器の4方向キーインタラクションに関する規格（案）として纏めた。

WG1委員会審議の過程において，今後，規定を検討していく上で，特に留意が必要である規格は，**ISO 9355-4,** Direction of movement of linear controls，**ISO 9241-110,** dialogue principles in designなどがある。**ISO 9241-110**には，”real-world target object”と”virtual target object”を合せると規定されており，左右「←，→」の動作の規定，または条件づけの内容で注意が必要である。

参考　委員会審議の過程において認識された，提案規格に関連すると思われる規格は次のとおりである。

ISO 1503:2008，Spatial orientation and direction of movement -- Ergonomic requirements

ISO/IEC Guide 37:1995，Instructions for use of products of consumer interest

ISO/IEC Guide 71:2001，Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities

ISO 9241-110:2006, Ergonomics of human-system interaction -- Part 110: Dialogue principles

ISO/DIS 9355-4, Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators -- Part 4: Location and arrangement of displays and control actuators

IEC 62079:2001，Preparation of instructions - Structuring, content and presentation

JIS C 0457:2006 電気及び関連分野－取扱説明の作成－構成，内容及び表示方法

JIS S 0137:2000 消費生活用製品の取扱説明書に関する指針

JIS X 8341-1:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第1部：共通指針

JIS X 8341-2:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第2部：情報処理装置

JIS X 8341-3:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第3部：ウェブコンテンツ

JIS X 8341-4:2005 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第4部：電気通信機器

JIS X 8341-5:2006 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第5部：事務機器

JIS Z8907 方向性及び運動方向通則

JIS Z8524 人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－メニュー対話

3-4　調査計画の検討

今回，4方向キー(上・下・左・右の4つのキーを指す)で，ラダーメニュー画面(メニュー項目が1行ずつ縦方向に配列された画面を指す)内のメニューを選択する操作(以下，4方向キー操作)に対し，次の二つの要件を確定するための調査方法を検討した。

1)事前調査の結果見出された代表的な組合せの操作方法の比較評価

2)操作方法が合理的且つ容易であり覚え易く，“標準化すべきユーザビリティ品質を有する操作仕様(以下，標準仕様)”の二つの要件

なお，調査にあたっては，比較して良悪を決めるではなく，ユーザビリティの観点から妥当なものを提言するというスタンスで調査を実施することが必要である。その検討の結果，今後の規格化に向けて，利用者評価を用いて，次のポイントに対するインタラクションの望ましい組合せをまとめる調査の必要性が確認された。

1) 特定の個人が使用し，学習効果が期待できる携帯用情報機器と使用者が特定しにくく，学習効果が期待しにくいは情報機器では，ラダーメニュー内の階層構成や項目数の理解度や受容性に違いがある。操作パターン 1 と操作パターン 3 を比較する。

2) 少ないステップで素早く選択するには，操作パターン 1 と操作パターン 3 が有効かどうか。

3) 携帯用情報端末の小型化や機能の拡張に柔軟に対応できるスケーラブルなナビゲーションは，操作パターン5かどうかを確認する。

4) 高齢者や障害者が使用しやすいのは，操作パターン5かどうかを確認する。

5) 調査を通じて確認すべきポイントは次の四つである。

操作パターン1と操作パターン3はどちらが支持されるか。また優位差はどれくらいかを確認する。

操作パターン5は優位に支持されるかを確認する。

画面の大きさに 4 方向キー操作はどう関連するかを確認する。

熟練者と初心者の差はあるかを確認する。

第4章　今後の調査の計画

今年度は，4方向キーとインタラクションに関する標準化について全体についての検討を行った。この章では，今後，国際規格提案に向けて，3-3. 調査計画の検討に挙げた調査を実施するにあたっての調査計画をまとめる。

4-1　目的

携帯用情報機器の”4方向キーとラダーメニューのインタラクション方法の標準化”の可能性を確認する。携帯用情報機器における4方向キーと，機能設定メニューのような 1 行配列されたメニュー画面の画面遷移との関係について，統一された操作性を持たせた場合，利用者にとって使いやすいかどうか，機器により個々の特徴があっても良いのかどうかを確認する。

4-2　対象とする操作パターン

対象とする操作パターンは，操作パターン 1，操作パターン 3 及び操作パターン 5 の 3 種類とする。

1) 操作パターン 1 は，上下にエンドレスで動き，左右は階層を移動するものである。

参考：デジカメ，及び携帯電話で採用されている。

表 25　操作パターン 1

上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	前画面に戻る	下位階層に移動する

2) 操作パターン 3 は，上下にエンドレスで動き，左右は他のメニューに移動するものである。

参考：携帯電話で採用されている。

表 26　操作パターン 3

上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
エンドレスに 上に移動する	エンドレスに 下に移動する	他のメニューに 移動する	他のメニューに 移動する

3) 操作パターン 5 は，上下は端で行き止まり，左右は階層を移動するものである。

参考　PDA で採用されている。

表 27　操作パターン 5

上キー操作	下キー操作	左キー操作	右キー操作
上に移動し 端で停止する	下に移動し 端で停止する	前画面に戻る	下位階層に移動する

4-3　操作画面の大きさ

操作画面の大きさは大小2種類とする。大きいサイズはPDAで利用されるサイズ，小さいサイズは，携帯電話などで利用されるサイズとする。いずれの場合も視距離，視覚等は，**JIS Z8513**に従うこと。

4-4　階層とメニュー項目数

項目が論理的に分類できる場合は，階層を少なくし，各階層あたりの選択肢を多くするようにする。論理的に分類できない場合は，階層が多くなる場合があるが，選択肢をある一貫したルール(アルファベット順など)で分類する。

参考　**JIS Z 8513**:1994 追補1:2006 視覚表示装置の要求事項

ISO 9241-3:1992**,** Ergonomic requirements for office work with Visual Display Terminals(VDTs) Part3 -Visual Display Requirements

4-5　利用者評価における実験協力数

利用者評価を行う場合の参加者評価者(利用者)数はできるだけ多いほうが良い。また多様な特性を持つ利用者の協力を得たほうが良い。しかし，設計者が期待するような特性を持つ利用者の協力を得ることは難しい場合がある。そのような場合でも，できる限り複数の利用者により評価を行う。

参考 JIS Z 9080:2004 官能評価分析－方法

官能評価分析に関する一般事項及び試験方法について規定している。

4-6　実施時期

調査は，できるだけ早く実施することが望ましい。本事業で調査した機器類が市場にあれば，追加調査や利用者の声を収集する場合にも優位である。また，本事業の同様な海外製品の調査を国際 **SC35** 委員会に協力依頼する案も出ている。

また，平成２２年には国際 **SC35** 委員会に，日本から新業務項目(NWI)の国際提案が期待されている。

4-7　調査の実施方法

調査は，シミュレータを使用したウェブ アンケートと，同シミュレータ ソフトによる実験協力者を用いた利用者評価を併用して実施することが望ましい。シミュレータを使用したウェブ アンケート方式を活用すれば，海外調査への転用も期待できる。

調査は，ウェブ アンケートでマクロ的な調査を行い，複数のパターンから，どのパターンを支持するか，留意して欲しい点は何かを収集する。

次に，協力者を用いた利用者評価にて，問題点を深堀する。協力者を用いた評価では，画面サイズの違いによる差や機能数の違いによる差，習熟度の違いによる差などを確認する。

1)シミュレータ ソフトで，擬似動作が可能な調査用画面を作成する。

2)作成した擬似動作が可能な画面を用いて，ウェブサイト上で 4 方向キーとラダーメニュー画面の操作を行う。

3)複数のパターンから，どのパターンを支持するか，留意して欲しい点は何かを収集する。

4)実験協力者の画面操作は記録できることが望ましい。

5)ウェブ アンケート結果を分析し，協力者を用いた利用者評価を行ない，問題点を深堀する。画面サイズの違いによる差や機能数の違いにより差，男女の差や年齢差などを確認する。

この他には，製品毎に異なる新しくシミュレータを製作し，実験協力者を用いた利用者調査方法は正確な調査が可能であるが，費用と実施期間の点から実施が困難である。また，現状発売済みの実機を用いた調査方法では，機種選定によって結果の相違が大きいことが判明した。

第 5 章　規格の方向性と今後の課題

本調査では，携帯用情報機器の上・下・左・右の四つのキーを指す 4 方向キーで，メニュー項目が 1 行ずつ縦方向に配列された画面を指すラダーメニュー内の項目を選択する 4 方向キー操作の基本的な項目の標準規格案を策定した。

本調査で，プリンタや複合機やデジタルテレビなど日本の主要な製品群にも 4 方向キーがさまざまな方式で使われていることが確認できた。

4 方向キーインタラクション標準化の進め方の方向性には，幾つかの方法が考えられる。

1)一つは，本事業で提案した携帯用情報機器の規格原案を，直ぐに国際 **SC35** 委員会の場に提案し，国内 **SC 35** 専門委員会で規格原案を検討する。海外対象製品の調査を行ない，新項目の抽出や提案規定項目の精緻化を行う。この場合は，調査がやや大掛かりになり，規定項目の制定には時間と労力が必要と考える。また，費用負担の調整が必要になる。

2)もう一つは，本事業で提案した携帯用情報機器の規格原案を，検証調査や新項目の抽出を国内で行ない，

論理構造の構築と基礎データを収集してから国際 **SC35** 委員会の場に提案するものである。国際 **SC35** 委員会は，日本での結果を基に，自国の調査を行ない，規定の精緻化を行う。日本側の負担は増えるが，主張は通しやすくなると考える。

携帯用情報機器と限定した第一ステップでの提案方法を，リーダシップや労力，費用を含めて早急に検討する必要がある。

3)第 2 ステップは，国際 **SC35** 委員会で他国の委員から提案があったように，モバイル機器に限定せず，利用が拡大する事務機器や複合型情報機器も対象にした規格を提案していく。　また，情報機器はさまざまな機能が新たに搭載されるに伴い，従来型のリモコンでは，操作性を高めるのに限界が生じている。更に情報機器の画面の大画面化が進展すれば，操作性(ユーザインタフェース)がさらに多様化すると考えられる。大型画面ならば，複数の画像を表示しておき，その中から一つを選び出して表示するといった，従来とは違った見せ方が可能になる。

一方には，製品の小型化という側面もある。既に，情報携帯端末には，最も小さい指で使えるクリックホイールのようなロータリ式デバイスが幾つも採用されている。利用者は，1 回の操作でたくさんの項目をスクロール表示できる。　一つの目的を達成するために，4 方向キー操作以外に触覚操作や音声操作など複数の操作を組み合せて使用するものが幾つも提案させている。

4)第 3 ステップは，4 方向キー操作以外に触覚操作や音声操作など複数の操作を組み合せて使用する場合の規格を提案する必要がある。

以上の平成 20 年度の調査研究結果を踏まえて，本事業の今後 2 ヵ年の活動内容を検討するが，現時点での活動は，次のとおりである。

1)平成 21 年度活動内容

平成 20 年度での検討結果として，意図する規格の適用範囲は，“携帯用情報機器本体の初期値を変更するための初期設定画面での 4 方向キー操作”の規格である。そこでの 4 方向キー操作の方式は，調査結果として 6 パターンに集約できたが，操作者のユーザビリティの確保の面からさらに，望ましい操作方式を規格提案すべく，実証的な実験なり，アンケート調査が必要である。また，対象範囲も複合型情報機器等へ広げて，研究することも必要である。

2)平成 21 年度は，平成 20 年度の調査研究より，4 方向キー操作の絞り込まれた 6 パターンに対するユーザビリティ評価を行い，より使いやすく，覚えやすい方式を整理する。

国際活動としては，国際 **SC35** 委員会において，本事業の平成 20 年度の調査研究内容を紹介したり，他国の調査研究内容をヒラリングし，意見交換等を実施する。

3)平成 22 年度活動内容

国際標準に向けて新業務項目提案(NP)活動を行う。

第 6 章　携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する規格(案)

序文

4方向キーは，日本で初めて開発された操作キーである。その利便性や直感的な操作から，ラダーメニューと組み合わされ，携帯用情報機器や事務機器などにも利用が拡大した。

しかし，上下のみの動きの1次元的な画面のラダーメニューに，上下左右の2次元的な4方向キーを対応づけ

ようとするインタラクションは，製品機能に個別最適化した対応付けにより，製品間及び企業間に固有な解釈が存在し，結果的にさまざまなバリエーションが存在した。
リストメニューは一列配列のもの，複数項目がマトリックス配置されているもの等，さまざまなタイプが存在する。マトリックス配置は，4 方向キーとの対応づけは分かりやすいが，一列配列の場合は，前述のような問題が生じやすい。

利用者は，製品が変わるたびにそれぞれの操作方法を新しく学ばなければならないなど，不利益がもたらされている。さらに，急速に複合化が進む情報機器では，製品の機能毎に最適化されているため高齢者や障害者は操作しにくい，機能の追加や更新などに柔軟に対応できないなど，サービス提供上の不都合も生じている。

携帯用情報機器の特性を考慮しつつ，一見して画面とボタンの動作の関係が想起しにい上下配列のラダーメニューと上下左右のキー配列の 4 方向キーによるラダーメニューのナビゲーション方法を規定する。

6-1　適用範囲

本規格は，4方向キーとリスト形式の画面とのインタラクションで操作を行う携帯用情報機器を対象とする。携帯用情報機器本体の初期値(デフォルト値)を変更するための初期設定画面での操作を規定する。画面サイズが比較的小さい携帯型情報端末の文字表示のラダーメニューに対して，4方向キー操作によりそのメニュー項目を変更する場合の，条件について規定する。

備考　据え置き型の事務機器やテレビ，カーナビは対象外とする。また，携帯用情報機器の各アプリケーションに入る操作は対象外とする。

備考　画面の大きい情報機器は，4方向キーとメニューの動作関係は比較的容易に想像できるので，対象外とする。

例１　対象となる機器はモバイルコミュニケーションデバイス，デジタルカメラ，メディアプレーヤ，ICレコーダ，デジタルビデオカメラ，PDA(Personal Digital Assistant)など，パーソナル・コンピュータなど。“MCD；Mobile Communication Device”“MID；Mobile Internet Device”“MED；Mobile Entertainment Device”が含まれる。

例２　対象の操作は，デジタルカメラの初期設定画面や携帯用情報機器の初期設定，文字入力方法の切替えなど。

例３　対象外の操作は，音量調整や電話帳の操作など。

例４　対象外の操作は，デジタルテレビのメニュー画面，アイコンメニューの画面など。

6-2　引用規格

ISO 1503:2008, Spatial orientation and direction of movement – Ergonomic requirements

ISO/IEC Guide 37:1995, Instructions for use of products of consumer interest

ISO/IEC Guide 71:2001, Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities

JIS Z8907　方向性及び運動方向通則

JIS Z8524　人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－メニュー対話

JIS Z 8071:2003　高齢者及び障害のある人々のニーズに対応した規格作成配慮指針

6-3　用語及び定義

4 方向キー

上下キーで上下移動しし，左右キーでメニューの階層構造を出入りするような操作をするキー

10 キー

携帯用情報機器端末やパソコンのキーボードの右側に配置されている数字キーのこと。周囲にある「+」「*」などの記号も含めることがある。

ラダーメニュー

梯子状に縦一列に表示されたメニュー形式の画面

リスト表示(list views，一覧表示)

リスト表示は，表の中に並んだ項目

カラム表示(culumn view)

表示エリアをカラム(縦長の列)ごとにわけて，選択されたフォルダ+の中身をひとつ右の方のカラムに表示する方法

6-4　一般的原則

4方向キーを使用する場合は，できるように配置する。

1)見た目の統一感だけでなく，操作の統一感も含む一貫性があること。

備考　**ISO 1503**:2008，Spatial orientation and direction of movement – Ergonomic requirements

例．4方向キーのボタンと画面移動の方向は一致する。

4方向キーの右ボタンは右方向，右ボタンは左方向，上ボタンは上方向，下ボタンは下方向とする。**例**．設定項目の移動し。

例．右方向及び上方向は増加(＋)，左方向及び下方向は減少(－)とする。

例．音量の増減。

2)操作は利用者が前の操作に戻れるように可逆的にすること。

例　データの入力後に次の画面へ進んでも，前の画面に戻れる。

6-5　方向キーインタラクションに関する要件

6-5-1　画面の構成

文字を主体としたラダーメニュー画面の構成は，文字を主な構成要素として構成する。4方向キーとの対応関係を十分伝達できない場合は，1行リストが上下に配置されている画面そのもののプロポーション(縦横)は問わない。4方向キーとの対応関係を十分説明できない程度の，情報量しか無い場合。基本的にはテキスト情報のみ(テキストベース)。

備考　画面の縦横のプロポーションは特に問題としない。

6-5-2　方向キーと画面の位置関係

4方向キーは画面の下，または右に配置することが望ましい。アクセシビリティ対応から4方向キーは下を推奨とする。ただし，4方向キーは，機器の制約上で左右でも良いが，上は画面が隠れてしまうため不可とする。

6-5-3　画面の配色

情報を伝える視覚的な手段として，色だけによる情報提示を行なわない。

備考　ISO/IEC Guide 71:2001, Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities

JIS Z 8071:2003 高齢者及び障害のある人々のニーズに対応した規格作成配慮指針

6-5-4　方向キーの構成

4方向キーは，上，下，左，右の4種類のコマンドが独立してアサインされている4個のキー，もしくは一体となったキーとする。決定キーやＯＫキー，または戻るキーが別に配置されている場合と，4方向キーの一部が兼ねる場合がある。

6-5-5　方向キーへの表示条件

a)4 方向キーの上部キートップ又は近辺に，上下左右を示すシンボル，又はテキストを表示すること。一体キーの場合，あるいは他のコマンドを兼ねている場合は，それが分かるような視覚的もちくは触覚的な配慮が施されていること。

b)アクセシビリティに配慮し，キー形状や音声フィードバックなどを入れることが望ましい。

備考　ISO/IEC Guide 71:2001

6-5-6　方向キー動作

1)押下は，アクセシビリティを考慮し，単押しと長押しは動作上に違いがないこと。

2)押下の方法で異なる動作を行わせる場合は，音声又は触覚的な方法で操作をフィードバックすること。2つのキー同時押しの操作は採用しないことが望ましい。採用しなければならない場合には，45 度の位置に同時押しを意味する別のキーを置くか，同時押し可能な形状を採用し，誤動作にも注意すること。

6-5-7　選択時のフォーカス移動

選択時のフォーカス移動は，製品内で一貫性があること。

参考　4 方向キー操作のフォーカス移動は，選択した項目そのものがフォーカス移動する場合とフォーカスは固定されメニューの方が移動する場合がある。また，フォーカスが移動する場合でも，端まで移動してそこで固定される場合と，端まで移動した後また次画面の反対側から移動し始める場合があるが，どちらを採用しても良い。

6-5-8　機能の表示

1)利用者が 4 方向キーを押し続けなくても，メニューは開いたままとなること。

参考　利用者はさらに，項目を選択するために項目を移動したり，表示を消すことなく，画面上のどこへでもポインタを移動させることができる。

例 1　一度メニューが開かれると，他の動作が閉じることを強制するまで，開いたままとなる。

例 2　動作に含まれるのは，メニューからコマンドを選択すること，他のメニュータイトルへポインタを移動すること ，メニューの外側をクリックすること，システムが起こした警告表示 ，システムが起こしたアプリケーション切り替えまたは終了など。

2)選択項目が活性化されると，背景色が反転したりする。

例　短い間点滅する。

6-5-9　機能の実行

1)4 方向キーは，利用者が項目を選択し，実行をして動作が起こること。

2)利用者は，実際に動作を行う必要なく，どんな機能が利用できるかを知るために，メニューを開いて目を通すことができる。

6-5-10　警告表示

1)警告を出す場合は本文と説明文の両方を含むことが望ましい。

2)表示場所は，常に動作ボタンを警告表示の(右下角)望ましい。

参考 動作ボタンとは利用者が，警告表示が行われる前に意図していた動作を完了するボタン。危険な状況においては，デフォルトボタンはキャンセルとなる。だだし，キャンセルは動作ボタンとすべきではないので，動作ボタンの位置に配置しない。

3)ボタン操作を知らせたり，誤動作を防止する時にビープ音や音声ガイドを付加させるのが望ましい。

4)情報を伝える，何が起こるか又は何が起きたかを示す，利用者の反応を促す，又は視覚的な要素を区別する視覚的な手段として，色だけを使用しない。

参考文献

ISO 1503:2008, Spatial orientation and direction of movement – Ergonomic requirements

ISO/IEC Guide 37:1995**,** Instructions for use of products of consumer interest

IEC 62079:2001**,** Preparation of instructions – Structuring, content and presentation

ISO 9241-14, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 14: Menu dialogues

ISO/IEC 14754, Information technology -- Pen-Based Interfaces -- Common gestures for Text Editing with Pen-Based Systems

ISO/IEC 18021:2002, **I**nformation technology -- User interfaces for mobile tools for management of database communications in a client-server model

JIS C 0457:2006 電気及び関連分野－取扱説明の作成－構成，内容及び表示方法

JIS S 0137:2000 消費生活用製品の取扱説明書に関する指針

JIS X 9302 情報技術―ペンベースインタフェース―ペンベースシステムにおけるテキスト編集のための共通ジェスチャ

JIS X 8341-1:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第1部：共通指針

JIS X 8341-2:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第2部：情報処理装置

JIS X 8341-3:2004 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第3部：ウェブコンテンツ

JIS X 8341-4:2005 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第4部：電気通信機器

JIS X 8341-5:2006 高齢者・障害者等配慮設計指針－情報通信における機器，ソフトウェア及びサービス－第5部：事務機器

JIS Z8907 方向性及び運動方向通則

JIS Z8524 人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－メニュー対話

経済産業省委託
平成 20 年度基準認証研究開発委託費
「情報分野の競争力強化に関する標準化」
「携帯用情報機器の 4 方向キーインタラクションに関する標準化」
成果報告書

平成 21 年 3 月
発行　　財団法人　日　本　規　格　協　会
情報技術標準化研究センター
〒100-0014　東京都千代田区永田町 2-13-5
電話（03）3592-1408

印刷　　株式会社　スタンダード・ワークス
〒107-8440　東京都港区赤坂 4-1-24
日本規格協会ビル内
電話（03）3585-4558

―禁無断転載―